

PTO 04-1712

Japanese Kokai Patent Application
No. Sho 63[1988]-284804

MANUFACTURING METHOD OF RUBBER MAGNET

Masao Yasuda

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
WASHINGTON, D.C. FEBRUARY 2004
TRANSLATED BY THE RALPH MCELROY TRANSLATION COMPANY

JAPANESE PATENT OFFICE
PATENT JOURNAL (A)
KOKAI PATENT APPLICATION NO. SHO 63[1988]-284804

Int. Cl. ⁴ :	H 01 F 1/02 C 08 L 9/02 H 01 F 41/02
Sequence Nos. for Office Use:	A-7354-5E 6770-4J G-8323-5E
Filing No.:	Sho 62[1987]-118889
Filing Date:	May 18, 1987
Publication Date:	November 22, 1988
No. of Inventions:	1(Total of 6 pages)
Examination Request:	Filed

MANUFACTURING METHOD OF RUBBER MAGNET

[Gomu jiseki no seizohoho]

Inventor:	Masao Yasuda
Applicant:	TDK K.K.

[There are no amendments to this patent.]

Claims

1. A manufacturing method of a rubber magnet characterized by mixing 500-2500 wt parts of ferromagnetic fine powder, 5-15 wt parts of a lubricant, and 0.3-10 wt parts of a vulcanizing agent per 100 wt parts of nitrile rubber with a weight reduction rate after heating at 100°C for 24 h of below 0.8 wt%, molding after kneading, then vulcanizing, and furthermore baking.

2. The manufacturing method of a rubber magnet described in Claim 1, in which baking is at a temperature of 80-160°C for 0.5-48 h.

3. The manufacturing method of a rubber magnet described in Claim 1, in which baking is at a temperature of 100-140°C for 1-15 h.

Detailed explanation of the invention

Industrial application field

This invention concerns a manufacturing method of a rubber magnet. To describe it in more detail, it concerns a manufacturing method of a precision rubber magnet that is used in micro-motors, for example.

Prior art

Conventionally, rubber magnets that are used in micro-motors, for example, have been manufactured by mixing ferromagnetic fine powder with a mixture of a nitrile rubber of high molecular weight and a high fatty acid type lubricant from viewpoints of providing a very good magnetic character and of obtaining low volatility, molding this into a specific shape and then magnetizing (Japanese Kokai Patent Application No. Sho 60[1985]-14,404).

In one example, each mixing component was weighed, mixed and kneaded into a granular form, molded through extrusion or roll rolling, then vulcanized, and a necessary magnetization was later given, for example.

Problem to be solved by the invention

However, in a micro-motor that uses a rubber magnet, such as a micro-motor with a governor attached, for example, particularly a micro-motor with an electronic governor attached, volatile or sulfur matter adheres between the brush and commutator, or organic products that have become scorched adhere, which causes a contact failure and results in problems, such as stopping the rotation, for example. Such problems are relatively less frequent in conventional applications. However, rubber magnets have recently been used in an enclosed state for preventing noise to the outside or for preventing outside dust and gas from entering while accompanying the attainment of high performance in motors, and gas that is generated from the inside accordingly becomes a significant point. The rubber or gas combusts and becomes scorched because of sparking that is generated between the brush and commutator by this gas, and there is an issue that the performance as well as the life expectancy of the rubber magnet decreases.

Accordingly, the objective of this invention is to offer a new manufacturing method of a rubber magnet. Another objective of this invention is to offer a manufacturing method of a precision rubber magnet without problems, such as a contact failure, for example, and with a satisfactory durability.

Means for solving the problems

These objectives can be attained by a manufacturing method of a rubber magnet characterized by mixing 500-2500 wt parts of ferromagnetic fine powder, 5-15 wt parts of a lubricant, and 0.3-10 wt parts of a vulcanizing agent per 100 wt parts of nitrile rubber with a weight reduction rate after heating at 100°C for 24 h of below 0.8 wt%, molding after kneading, then vulcanizing, and furthermore baking.

Operation

The nitrile rubber that is used in this invention has a weight reduction rate after heating at 100°C for 24 h of below 0.8 wt%, ideally 0-0.6 wt%. More precisely, when nitrile rubber with a weight reduction rate that exceeds 0.8 wt% is used, it causes generation of gas when it is used particularly in an enclosed system, which combusts by sparking that is generated between the brush and commutator, which causes the rubber magnet to be carbonized.

Nitrile rubber is a copolymer rubber that is obtained through copolymerization between acrylonitrile and butadiene, and the acrylonitrile content in said nitrile rubber is 18-50%, ideally 26-42%. It is also necessary for the said nitrile rubber to have a high Mooney viscosity (high molecular weight) with an ML_{1+4} (100°C) of over [sic]. It is ideally 30-60.

Examples of ferromagnetic fine powder include a ferrite magnet expressed by $MO \cdot 6Fe_2O_3$ (M=Sr, Ba, and Pb, for example), a rare earth cobalt magnet expressed by $RCO_5 \cdot R_2CO_{17}$ (R=Sm, Y, La, Ce, for example), a manganese-bismuth magnet, a manganese-aluminum magnet, and cobalt types (Al-Ni-Co type, Fe-Cr-Co type, for example). The said ferromagnetic fine powder when it is a ferrite magnetic powder is mixed at 500-2500 wt parts, ideally 950-1050 wt parts, per 100 wt parts of the aforementioned nitrile rubber.

Examples of lubricants include high grade fatty acid type lubricants including fatty acids or their esters or salts with a carbon atomic number of 10-35, ideally 15-22. Examples include fatty acids, such as caprylic acid, pelargonic acid, capric acid, lauric acid, myristic acid, palmitic acid, stearic acid, arachic acid, behenic acid, and glyceric acid, cerotic acid, for example, their alkyl esters, such as methyl, ethyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, sec-butyl, and t-butyl, for example, and salts, such as zinc, calcium, and aluminum, for example, ideally the free acid or zinc salt. These lubricants are used in 5-15 wt parts, ideally 7-12 wt parts, per 100 wt parts of the aforementioned nitrile rubber.

Vulcanizing agents include sulfur and organic peroxides, for example. The mixing amount is 0.3-10 wt parts, ideally 0.5-5 wt parts, per 100 wt parts of the aforementioned nitrile rubber. Commercial vulcanization promoters can also be used, and the mixing amount is 0.5-3 wt parts, ideally 1-2.5 wt parts, per 100 wt parts of the aforementioned nitrile rubber.

An antioxidant, for example, is also mixed into the aforementioned mixture if necessary.

Such components may be mixed and kneaded together all at once or by mixing and kneading together several components at first and furthermore mixing and kneading other components, and then mixing and kneading more other components if necessary. For mixing and kneading, kneading machines, such as a pressurizing kneader, mixing roll, banbury mixer, and an extruder, for example, are used at a temperature of 50-170°C, ideally 60-150°C.

Next, the mixed and kneaded mixture, which is obtained in this manner, is molded by an extrusion method, roll molding method, or other methods, rolled and then molded into a chosen shape including plate and sheet, for example. This molded mixture is then vulcanized. The vulcanization is obtained through heating under a hot air or steam atmosphere at a temperature of 140-200°C, ideally 160-180°C, for 10-60 min, ideally 15-30 min.

A rubber magnet that is vulcanized in this manner is provided to processing if necessary and then baked, or processed if necessary after baking, and then magnetized. Baking is obtained through heating in an oxygen atmosphere (generally air) or in a vacuum, desirably under an oxygen atmosphere, at 80-160°C, desirably 100-140°C, for 3-12 h, desirably 4-8 h, for a rubber magnet with a thickness of 1-3 mm, for example.

The rubber magnet, which is obtained in this manner, is cut into a specific size if necessary, and it is then used in a micro-motor, for example.

Application examples

Next, the method in this invention will be explained in more detail in application examples that will be listed below.

Application Example 1

1050 wt parts of strontium ferrite (with an average particle diameter of 1.0 μm), 75 wt parts of nitrile rubber (acrylonitrile content of 34%, Mooney viscosity of 30, and a weight reduction rate at 170°C after 24 h (will be referred to as heating reduction rate below) of 1.0 wt%), 25 wt parts of liquid nitrile rubber (heating reduction rate of 2.0 wt%), 9 wt parts of stearic acid, 0.5 wt part of an antioxidant, and 3 wt parts of zinc oxide are mixed and kneaded together by a pressurizing kneader, 0.5 wt part of sulfur and 2.5 wt parts of a vulcanization promoter are furthermore mixed in, and then the result is kneaded together, rolled into a thickness of 2 mm, and a sheet rubber magnet is obtained. This sheet rubber magnet is heated at a temperature of 160°C for 0.5 h and vulcanized. Figure 1 (baking in the atmosphere) and Figure 2 (baking in a vacuum) show the weight change rate when this vulcanized sheet rubber magnet is baked in a vacuum (10^{-2} mmHg) and in the atmosphere according to baking temperature and heating time.

The sheet rubber magnet that is obtained through baking in the atmosphere at a temperature of 120°C for 8 h is magnetized, cut into a specific size, and the rubber magnet is used in an enclosed dust preventing type electronic governor motor (specified rotational number: 2,400 rpm), and distortion in the fluctuational commutator waveform in the rotational number is observed.

Application Example 2

1026 wt parts of strontium ferrite (with an average particle diameter of 1.0 μm) and 100 wt parts of nitrile rubber (acrylonitrile content of 33%, Mooney viscosity of 32, and a heating reduction rate of 0.4 wt%) are mixed together and preliminarily kneaded by a pressurizing kneader. 10 wt parts of zinc stearate, 0.3 wt part of an antioxidant (Andegi W-500, manufactured by Kawaguchi Kagaku Kogyo K.K.), and 5 wt parts zinc oxide are successively kneaded together, 1 wt part of a vulcanization promoter (Accel DM-R, manufactured by Kawaguchi Kagaku Kogyo K.K.) and 0.5 wt part of sulfur are furthermore mixed in and the result kneaded together, then rolled into a thickness of 2 mm, and a sheet rubber magnet is obtained. This sheet rubber magnet is heated at a temperature of 160°C for 0.5 hour and vulcanized. This sheet rubber magnet is baked in the air at a temperature of 120°C for 8 h. Figure 1 (in the atmosphere) and Figure 2 (in a vacuum) show the weight change rate when this vulcanized sheet form rubber magnet is baked in a vacuum (10^{-2} mmHg) and in the atmosphere according to baking temperature and heating time.

The sheet rubber magnet that is obtained through baking in the atmosphere at a temperature of 120°C for 8 h is magnetized, cut into a specific size, and the rubber magnet is used in an enclosed dust preventing type electronic governor motor (specified rotational number: 2,400 rpm), and abnormality in rotation is not observed.

Effect of the invention

As described above, this invention concerns a manufacturing method of a rubber magnet with a characteristic, in which 500-2500 wt parts of ferromagnetic fine powder, 5-15 wt parts of a lubricant, and 0.3-10 wt parts of a vulcanizing agent are mixed per 100 wt parts of nitrile rubber with a reduction rate after heating at 100°C for 24 h of below 0.8 wt%, kneaded, molded, then vulcanized, and furthermore baked. As a result, there is a benefit that there is no generation of volatile matter, and problems, such as contact defects and stopping of rotation, for example, resulting from scorching of the volatile matter are completely eliminated even when the rubber magnet is used in an enclosed type motor, for example, for a long period of time.

Brief description of the figures

Figures 1-4 are graphs that show the change in weight of a rubber magnet, which is manufactured by the method in this invention, along with changes in the baking conditions.

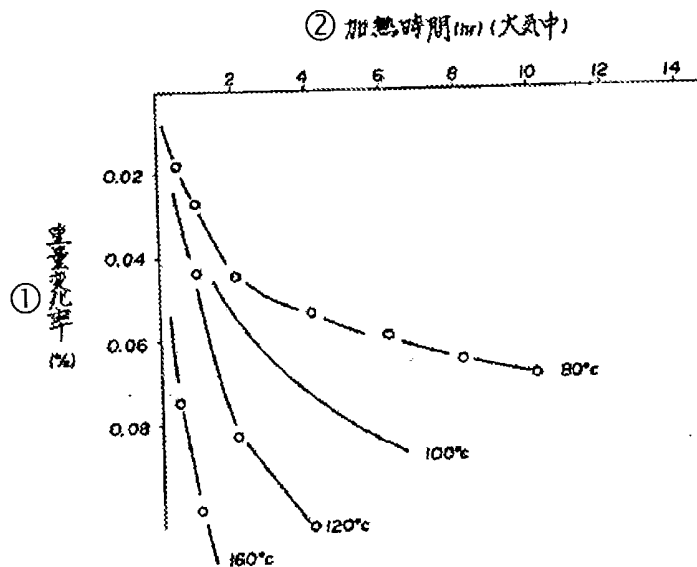


Figure 1. Heating time and the rate of weight change (Application Example 1)

Key: 1 Rate of weight change (%)
2 Heating time (hr) (in the atmosphere)

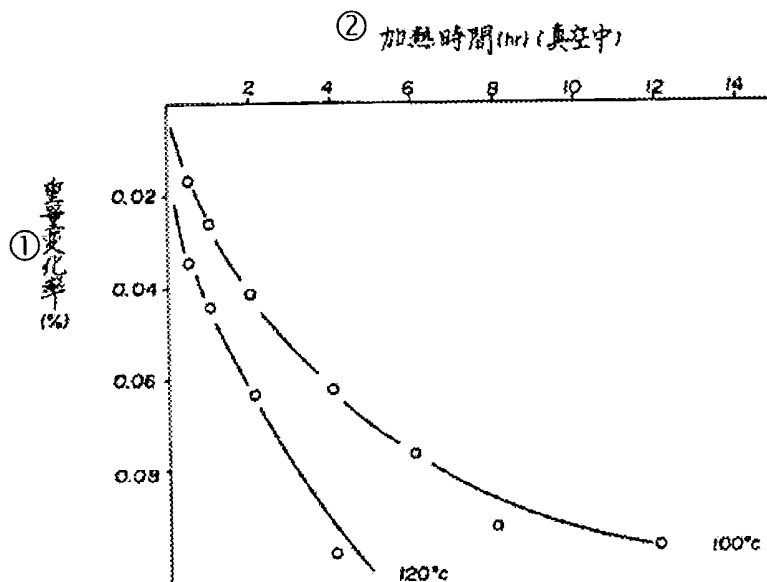


Figure 2. Heating time and the rate of weight change (Application Example 1)

Key: 1 Rate of weight change (%)
2 Heating time (hr) (in a vacuum)

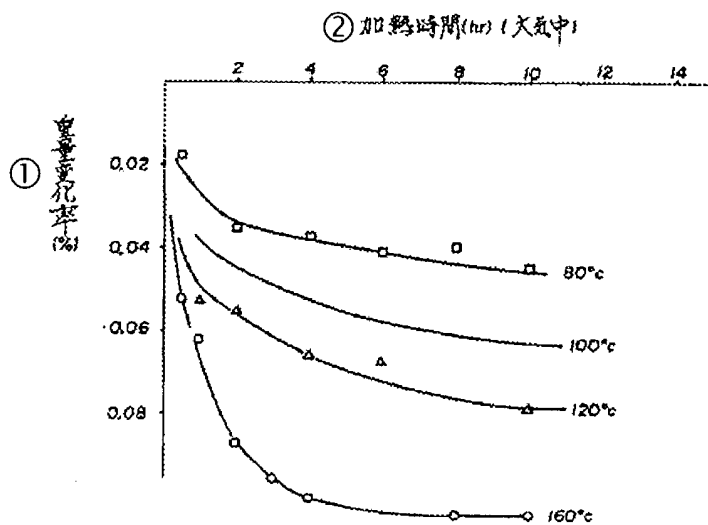


Figure 3. Heating time and the rate of weight change (Application Example 2)

Key: 1 Rate of weight change (%)
2 Heating time (hr) (in the atmosphere)

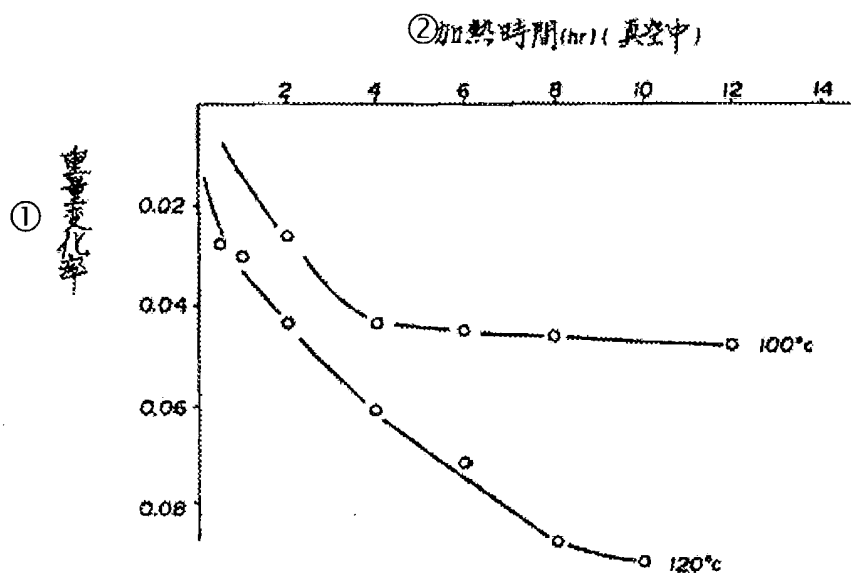


Figure 4. Heating time and the rate of weight change (Application Example 2)

Key: 1 Rate of weight change
2 Heating time (hr) (in a vacuum)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-284804

(43)Date of publication of application : 22.11.1988

(51)Int.Cl.

H01F 1/02
C08L 9/02
H01F 41/02

(21)Application number : 62-118889

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 18.05.1987

(72)Inventor : YASUDA MASAO

(54) MANUFACTURE OF RUBBER MAGNET

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a precision rubber magnet which does not cause troubles such as contact defects and has a high durability by a method wherein specific nitrile rubber, ferromagnetic fine powder, a specific quantity of lubricant and a specific quantity of vulcanizing agent are mixed, kneaded, molded and vulcanized and, further, baked.

CONSTITUTION: 500W2,500pts.wt. of ferromagnetic fine powder, 5W15pts.wt. of lubricant and 0.3W10pts.wt. of vulcanizing agent to 100pts.wt. of nitrile rubber whose weight reduction rate after heating at 100° C for 24hr is less than 0.8wt.% are mixed, kneaded, molded and vulcanized and, further, baked. As the lubricant, high fatty acid group lubricant can be used and, as the vulcanizing agent, sulfur, organic peroxide and the like can be used. With this constitution, volatile matters are not produced and, even if the rubber magnet formed like this is used for a motor or the like in an enclosed system for a long time, problems such as contact defects or a rotation interruption caused by volatile matter darkening can be perfectly avoided.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-284804

⑬ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和63年(1988)11月22日
 H 01 F 1/02 A-7354-5E
 C 08 L 9/02 6770-4J
 H 01 F 41/02 G-8323-5E 審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ゴム磁石の製造方法

⑯ 特 願 昭62-118889

⑰ 出 願 昭62(1987)5月18日

⑱ 発 明 者 安 田 正 男 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑲ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 八 田 幹 雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ゴム磁石の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 100℃で24時間加熱後の減量が0.8重量%以下のニトリルゴム100重量部当り500~2500重量部の強磁性体微粉末、5~15重量部の滑剤、0.3~10重量部の加硫剤を配合し、混練したのち成形し、ついで加硫し、さらにベーキングを行なうことを特徴とするゴム磁石の製造方法。

(2) ベーキングは80~160℃の温度で0.5~48時間行なわれてなる特許請求の範囲第1項に記載のゴム磁石の製造方法。

(3) ベーキングは100~140℃の温度で1~15時間行なわれてなる特許請求の範囲第1項に記載のゴム磁石の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ゴム磁石の製造方法に関するもので

ある。詳しく述べると、マイクロモータ等に使用される精密ゴム磁石の製造方法に関するものである。

(従来技術)

従来、マイクロモータ等に使用されるゴム磁石としては、優れた磁気特性を与えかつ揮発性が低い点から、高分子量ニトリルゴムおよび高級脂肪酸系滑剤よりなる配合物に強磁性体粉末を配合し、これを所定の形状に成形し、かつ着磁することにより製造されている(特開昭 60-14,404号)。

一例を挙げると、例えば各配合成分を秤量し、混練したのち、顆粒状とし、押しまたはロール圧延を行なって成形し、ついで加硫し、その後必要な着磁を行っていた。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、ゴム磁石を使用したマイクロモーター、例えば、ガバナー付きマイクロモーター特に電子ガバナー付きマイクロモーターにおいてはブラシと整流子との間に揮発分、または硫黄分が付着したり、もしくは、有機物が黒化付着したり

して、接点不良となり、回転停止等のトラブルとなることがある。これらのトラブルは、従来の用途では比較的少なかったが、最近、モータの高性能化に伴ない外部への雑音防止あるいは外部からのゴミやガスの侵入を防止するために密閉化された状態でゴム磁石が使用されるので、このため内部から発生するガスが重要なポイントとなる。このガスがブラシと整流子の間に発生する火花によりゴムまたはガスが燃焼して黒化し、このためゴム磁石の性能および寿命が低下するという問題点があった。

したがって、本発明の目的は、ゴム磁石の新規な製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、接点不良等のトラブルのない耐久性の良好な精密ゴム磁石の製造方法を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

これらの諸目的は、100℃で24時間加熱後の減量が0.8重量%以下のニトリルゴム100重量部当り500~2500重量部の強磁性体微

ある。

強磁性体微粉末としては、 $MO \cdot 6Fe_2O_3$ (M=Sr, Ba, Pb等)で表わされるフェライト磁石、 $RCO_5 \cdot R_2CO_{17}$ (R=Sm, Y, La, Ce等)で表わされる希土類コバルト磁石、マンガン-ビスマス磁石、マンガン-アルミニウム磁石、コバルト系(例えば、Al-Ni-Co系、Fe-Cr-Co系等)等がある。また、この強磁性体微粉末は、前記ニトリルゴム100重量部あたり500~2500、フェライト磁性粉末場合、重量部、好ましくは950~1050重量部配合される。

滑剤としては、高級脂肪酸系滑剤があり、これらは、炭素原子数10~35、好ましくは15~22の脂肪酸またはそのエステルもしくはその塩が挙げられる。一例を挙げると、例えばカプリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキシン酸、ベヘン酸、ソグッセルリン酸、セロチン酸等の脂肪酸およびそのメチル、エチル、n-プロ

粉末、5~15重量部の滑剤、および0.3~10重量部の加硫剤を配合し、混練したのち成形し、ついで加硫し、さらにベーキングを行なうことを特徴とするゴム磁石の製造方法により達成される。

(作用)

本発明で使用されるニトリルゴムは、100℃で24時間加熱後の減量が0.8重量%以下、好ましくは0~0.6重量%のものである。すなわち、前記減量分が0.8重量%を越えるニトリルゴムを使用すると、使用時に、特に密閉系においてガス発生の原因となり、ブラシと整流子の間で発生する火花により燃焼し、これがゴム磁石の炭化の原因になるからである。

ニトリルゴムは、アクリロニトリルとブタジエンとの共重合によって得られる共重合体ゴムであり、該ニトリルゴム中のアクリロニトリル含量が18~50%、好ましくは26~42%である。また、該ニトリルゴムは、 ML_{1+d} (100℃)が以上の高いムーニー粘度(高分子量)を有することが必要であり、好ましくは30~60で

ビル、イソプロピル、n-ブチル、イソブチル、sec-ブチル、t-ブチル等のアルキルエステルや亜鉛、カルシウム、アルミニウム等の塩があり、好ましくは遊離の酸または亜鉛の塩である。これらの滑剤は、前記ニトリルゴム100重量部あたり5~15重量部、好ましくは7~12重量部用いられる。

加硫剤としては、硫黄、有機過酸化物等がある。その配合量は、前記ニトリルゴム100重量部あたり0.3~10重量部、好ましくは0.5~5重量部である。また加硫促進剤としては市販のものが使用でき、その配合量は、前記ニトリルゴム100重量部あたり0.5~3重量部、好ましくは1~2.5重量部である。

また、前記配合物には、必要により老化防止剤等が配合される。

このような各成分は、その全部を一度に配合して混練するか、あるいはあるいくつかの成分を最初配合して混練し、さらに別の成分を配合して混練し、さらに必要に応じて別の成分を配合して混

練してもよい。混練は、加圧ニーダー、ミキシングロール、パンバリミキサー、エキストルダ一等の混練機を用いて50~170℃、好ましくは60~150℃の温度で行なわれる。

つぎに、このようにして得られる混練物は、押出法、ロール成形法、その他の方法により成形され、かつ圧延されて板状、シート状等の任意の形状に成形される。この成形物は、ついで加硫される。加硫は、熱空気または蒸気の雰囲気下に140~200℃、好ましくは160~180℃の温度で10~60分間、好ましくは15~30分間加熱することにより行なわれる。

このようにして加硫されたゴム磁石は、必要により加工をおこなったのちベーキングされるか、あるいはベーキングされたのち必要により加工され、ついで着磁される。ベーキングは酸素雰囲気（通常空気）下にあるいは真空中で、好ましくは酸素雰囲気下で80~160℃、好ましくは100~140℃で、例えば厚さ1~3mmのゴム磁石の場合で3~12時間、好ましくは4~8時間加

硫を行なった。この加硫シート状ゴム磁石を真空中（ 10^{-2} mmHg）および大気中でベーキングを行なったときの加熱時間変化による各ベーキング温度での重量変化率は、第1図（大気中ベーキング）および第2図（真空中ベーキング）のとおりであった。

大気中で120℃の温度で8時間ベーキングして得られたシート状ゴム磁石を着磁し、所定の寸法に切断してゴム磁石を密閉防塵型電子ガバナモータ（所定回転数：2,400rpm）に使用したところ、回転数の変動整流波形の乱れが見られた。

実施例2

ストロンチウムフェライト平均粒子径1.0μm）1026重量部およびニトリルゴム（アクリロニトリル含有33%、ムーニー粘度32、加熱減量0.4重量%）100重量部を配合して加圧ニーダーで予備混練し、ついでステアリン酸亜鉛10重量部、老化防止剤（アンテージW-500、川口化学工業株式会社製）0.3重量部および亜

鉛することにより行なわれる。

このようにして得られるゴム磁石は、必要により所定の寸法に切断されたのち、例えばマイクロモーター等に使用される。

（実施例）

つぎに、実施例を挙げて本発明方法をさらに詳細に説明する。

実施例1

ストロンチウムフェライト（平均粒子径1.0μm）1050重量部、ニトリルゴム（アクリロニトリル含有34%、ムーニー粘度30、170℃における24時間後の減量（以下加熱減量という）1.0重量%）75重量部、液状ニトリルゴム（加熱減量2.0重量%）25重量部、ステアリン酸9重量部、老化防止剤0.5重量部および亜鉛華3重量部を、加圧ニーダーにより混練し、ついで硫黄0.5重量部、加硫促進剤2.5重量部を配合してさらに混練したのち、厚さ2mmに圧延してシート状ゴム磁石を得た。このシート状ゴム磁石を160℃の温度で0.5時間加熱して加

鉛華5重量部を混練し、さらに加硫促進剤（アクセルDM-R、川口化学工業株式会社製）1重量部、硫黄0.5重量部を配合して混練したのち、厚さ2mmに圧延してシート状ゴム磁石を得た。このシート状ゴム磁石を160℃の温度で0.5時間加熱して加硫を行なった。このシート状ゴム磁石を真空中（ 10^{-2} mmHg）および大気中でベーキングを行なったときの加熱時間変化による各ベーキング温度での重量変化率は、第1図（大気中）、第2図（真空中）のとおりであった。

大気中で120℃の温度で8時間ベーキングして得られたシート状ゴム磁石を着磁し、所定の寸法に切断してゴム磁石を密閉防塵型電子ガバナモータ（所定回転数：2,400rpm）に使用したところ、回転に異常は見られなかった。

（発明の効果）


以上述べたように、本発明は、100℃で24時間加熱後の減量が0.8重量%以下のニトリル

ゴム100重量部当り500~2500重量部の強磁性体微粉末、5~15重量部の滑剤、0.3~10重量部の加硫剤を配合し、混練したのち成形し、ついで加硫し、さらにベーキングを行なうことを特徴とするゴム磁石の製造方法であるから、揮発分の発生がなく密閉系でモータ等に長時間使用しても揮発分黒化による接点不良や回転停止等の問題は全くなくなるという利点がある。

4. 図面の簡単な説明

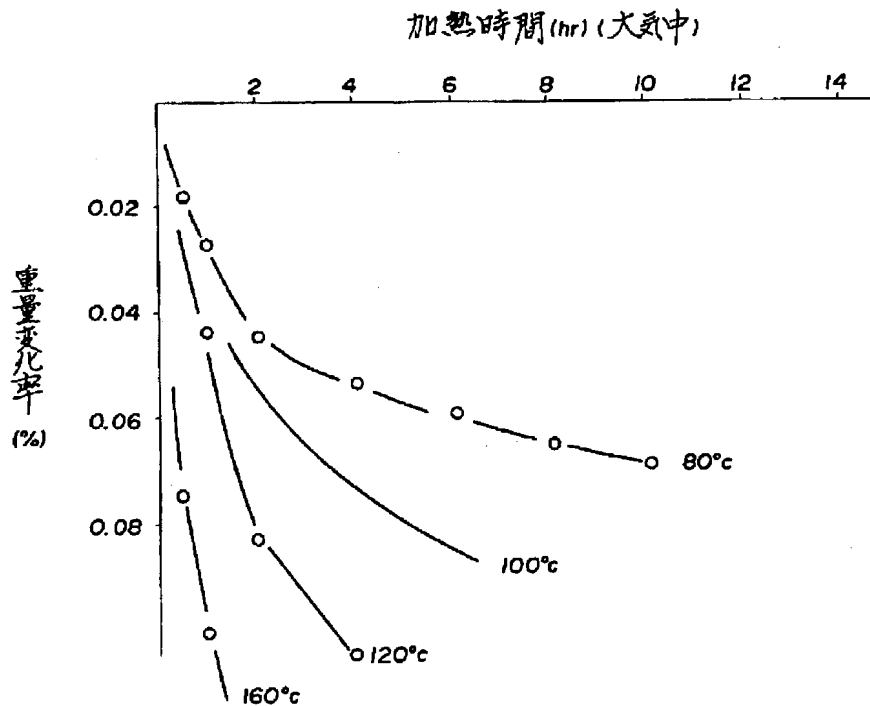
第1~4図は、本発明方法により製造されたゴム磁石のベーキング条件の変化に伴う重量変化を示す図面である。

特許出願人 ティーディーケイ株式会社

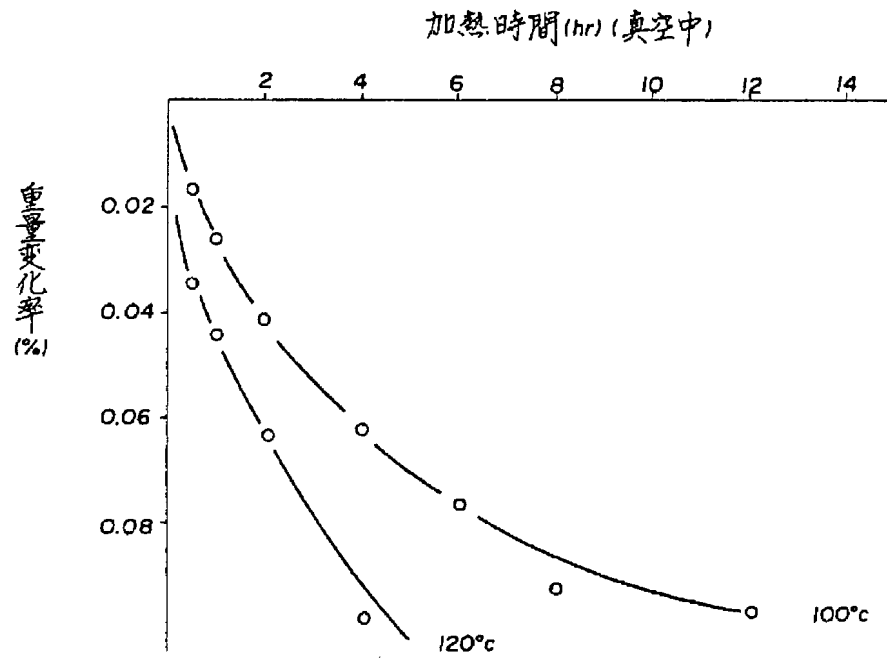
代理人 弁理士 八田 幹 雄 
(ほか1名)

第1図

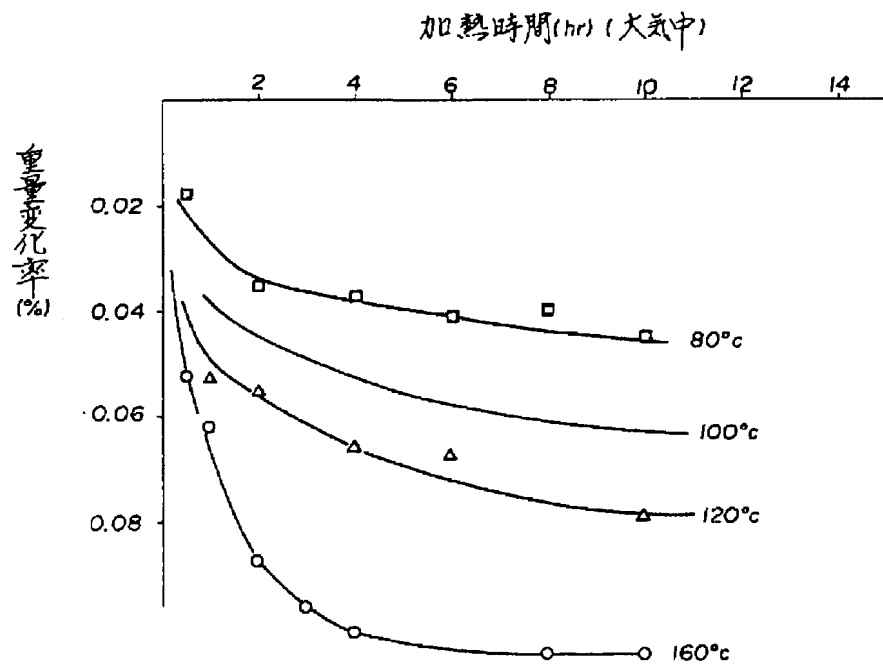
加熱時間と重量変化率(実例1)



第 2 図 加熱時間と重量変化率 (実施例1)



第 3 図 加熱時間と重量変化率 (実施例2)



第4圖 加熱時間と重量変化率(実施例2)

